

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problems Mailbox.**

(19)日本国特許庁 (J P)

(12)公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-23012

(43)公開日 平成10年(1998)1月23日

(51)Int.C1.<sup>6</sup>

H 04 L 12/28

H 04 Q 3/00

識別記号

府内整理番号

F I

技術表示箇所

9744-5K

H 04 L 11/20

G

H 04 Q 3/00

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 12 頁)

(21)出願番号

特願平8-168847

(22)出願日

平成8年(1996)6月28日

(71)出願人 000000295

沖電気工業株式会社

東京都港区虎ノ門1丁目7番12号

(72)発明者

松沼 敬二

東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気工業株式会社内

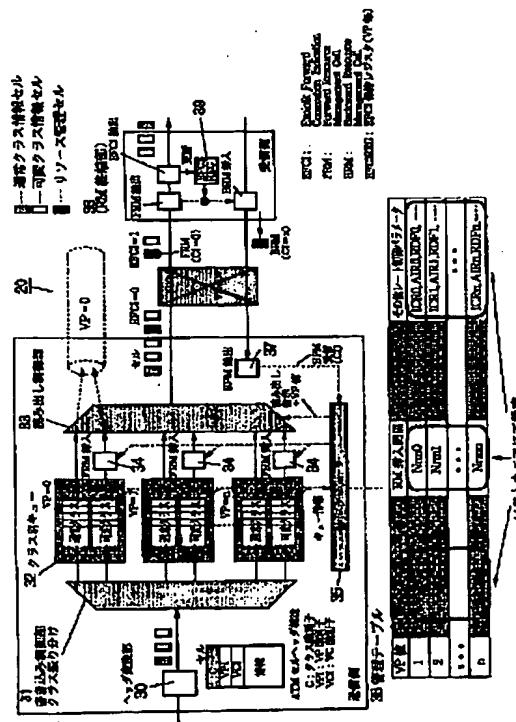
(74)代理人 弁理士 前田 実

(54)【発明の名称】送出トラヒック制御装置

(57)【要約】 (修正有)

【課題】 同一VP内で複数の品質クラスの制御と、高品質データ転送ができるトラヒック制御装置を提供する。

【解決手段】 ヘッダ変換部30と、到着セルを振り分けクラス別キューに書き込む書き込み制御部31と、VP毎に振り分けた通常クラス用のバッファ及び可変クラス用のバッファ32と、VP毎に最大速度の制御と、可変クラス用キューの速度を管理する送出スケジューラ35と、クラス別キューより送出スケジューラ35の指示で読み出す読み出し制御部33と、可変クラス用バッファは、FRM挿入部34を備え、送出スケジューラ35は、VP毎に最大速度を制御し、可変クラス用キューの速度を制御する各種パラメータと、FRMセルの挿入制御及びBRMセルの受信監視手段と、RMセルの受信状況及び輻輳表示ビットの内容に応じて可変レートの送出速度を制御する機能を具备し、通常クラス>FRMセル>可変クラスの優先度をつける。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 情報を固定長のパケット（以下、セルという）で転送するATM交換装置であって、バーチャルパス（VP）スイッチ網と接続する機能を有する送出トラヒック制御装置において、  
 到着したセルにあらかじめコネクション設定時に決定した出側VPI/VCI値及び装置内クラスに応じたクラス識別子を付与するヘッダ変換部と、  
 前記装置内ヘッダに付与されたVPI値及びクラス識別子に基づいて到着セルを振り分けクラス別キューに書き込む制御を行う書き込み制御部と、  
 VP毎に振り分けた通常クラス用のバッファ及び可変クラス用のバッファと、  
 VP毎に最大速度を制御するとともに、可変クラス用キューの速度を管理する送出スケジューラと、  
 前記クラス別キューより送出スケジューラの指示によりデータを読み出す読み出し制御部と、  
 前記可変クラス用バッファは、順方向リソース管理用セル（FRMセル）を挿入するFRM挿入部を具備し、  
 VPスイッチ網を介した受信側の装置は、  
 前記FRM挿入部より挿入されたFRMセル抽出部と、VP毎に受信したセルの内容よりEFCIの内容を監視する手段と、  
 最新のEFCI情報を保持するためのEFCIレジスタと、  
 前記EFCIレジスタの内容を逆方向RMセル（BRMセル）の輻輳表示ビット（CI）にスタンプする機能と、  
 前記BRMセルを下り側に挿入されるBRM挿入部とを具備し、  
 前記送出スケジューラは、  
 VP毎に最大速度を制御する手段及び制御パラメータと、前記可変クラス用キューの速度を制御するための各種パラメータと、前記FRMセルの挿入制御及びBRMセルの受信監視を行う手段とを具備するとともに、  
 RMセルの受信状況及び輻輳表示ビットの内容に応じて可変レートの送出速度を制御するための機能を具備し、VP毎に最大速度の範囲で通常クラス>FRMセル>可変クラスのプライオリティを付与することを特徴とする送出トラヒック制御装置。

【請求項2】 情報を固定長のパケット（以下、セルという）で転送するATM交換装置であって、バーチャルパス（VP）スイッチ網と接続する機能を有する送出トラヒック制御装置において、  
 到着したセルにあらかじめコネクション設定時に決定した出側VPI/VCI値及び装置内クラスに応じたクラス識別子を付与するヘッダ変換部と、  
 前記装置内ヘッダに付与されたVPI値及びクラス識別子に基づいて到着セルを振り分けクラス別キューに書き込む制御を行う書き込み制御部と、

10

VP毎に振り分けた優先クラス用のバッファ、通常クラス用のバッファ及び可変クラス用のバッファと、  
 VP毎に最大速度を制御するとともに、可変クラス用キューの速度を管理する送出スケジューラと、  
 前記クラス別キューより送出スケジューラの指示によりデータを読み出す読み出し制御部と、  
 前記可変クラス用バッファは、順方向リソース管理用セル（FRMセル）を挿入するFRM挿入部を具備し、  
 VPスイッチ網を介した受信側の装置は、  
 前記FRM挿入部より挿入されたFRMセル抽出部と、  
 VP毎に受信したセルの内容よりEFCIの内容を監視する手段と、  
 最新のEFCI情報を保持するためのEFCIレジスタと、  
 前記EFCIレジスタの内容を逆方向RMセル（BRMセル）の輻輳表示ビット（CI）にスタンプする機能と、  
 前記BRMセルを下り側に挿入されるBRM挿入部とを具備し、  
 前記送出スケジューラは、

20

VP毎に第1の最大速度を制御する手段及び制御パラメータと、前記優先クラスとして前記第2の最大速度を制御する手段及び制御パラメータと、前記可変クラス用キューの速度を制御するための各種パラメータと、前記FRMセルの挿入制御及びBRMセルの受信監視を行う手段とを具備するとともに、  
 RMセルの受信状況及び輻輳表示ビットの内容に応じて可変レートの送出速度を制御するための機能を具備し、  
 VP毎に前記第1の最大速度の範囲で優先クラス>通常クラス>FRMセル>可変クラスのプライオリティを付与することを特徴とする送出トラヒック制御装置。

30

【請求項3】 上記請求項1又は2記載の送出トラヒック制御装置において、  
 ITU-T勧告1.371に基づいたトラヒック管理を行うことを特徴とする送出トラヒック制御装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、送出トラヒック制御装置に係り、詳細には、情報を固定長のパケット（以下、セルという）で転送するATM交換装置において、特にバーチャルパス（VP:Virtual Pass）スイッチ網と接続する装置における送出トラヒックを制御する送出トラヒック制御装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】マルチメディア通信を実現する手段として、ATM（Asynchronous Transfer Mode: 非同期転送モード）が有力視されており、特にLAN（Local Area Network）において導入が進められている。

【0003】一般に、このような装置においては、ITU-T勧告1.371に示されているようにVPスイッ

40

50

チ網の入口でユーザパラメータ制御 (UPC : User Parameter Control) によるトラヒック流量のチェックが行われる。したがって、コネクションの品質（特に、セル紛先等）を向上させるために、VPスイッチ網に接続する装置の出側にてVP単位に送出トラヒック流量を制御するシェーピング機能（以下、SHPという）が必要となる。

【0004】図11は上記シェーピング機能 (VP-SHP : VP Shaper) の位置づけ示す図であり、VP接続時のトラヒック機能要素を示している。

【0005】また、図12は上記VP-SHPの構成を示す図である。

【0006】図12に示すように、従来例では、到着したセル10はVP振り分け部11により到着したセルヘッダ内のVP値に基づいてVP毎に具備されたVPキュー12に書き込まれる。その結果、同一VP値を持ったセルはそれぞれのVPキュー12に到着した順序に格納されている。

【0007】また、各VPキュー12から送出スケジューラ13に対して、セルの有無を含むキュー情報をキュー情報信号を介して常時送っている。

【0008】送出スケジューラ13は、管理テーブル14を有し、あらかじめソフトウェアによって設定されたVP毎の送出間隔タイマ値に基づいて各VP毎にキューをチェックし、送出タイマが満了しかつ該VPキューに送出するセルがある場合、セル読み出し指示15を読み出し制御部16に送出する。このとき該当するVPキューにセルがない時は、次の機会に優先的に処理される。

【0009】また、送出スケジューラ13は異なるVPで同時に発生した送出要求を調停する機能を持っている。

#### 【0010】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このような従来の送出トラヒック制御方法では、VP単位で品質保証を行うことが前提であり、異なる品質クラスの情報を転送する場合は異なるVPを指定し、それぞれに対して優先制御などのネットワーク側の制御が必要となるとともに、VP値などのネットワークリソースが、ユーザの要求品質毎に必要となり、リソースが増大するといった問題点が発生する。

【0011】本発明は、同一VP内で複数の品質クラスを制御することができ、高品質なデータ転送ができる送出トラヒック制御装置を提供することを目的とする。

#### 【0012】

【課題を解決するための手段】本発明に係る送出トラヒック制御装置は、情報を固定長のパケットで転送するATM交換装置であって、バーチャルパス (VP) スイッチ網と接続する機能を有する送出トラヒック制御装置において、到着したセルにあらかじめコネクション設定時に決定した出側VP1/VCI1値及び装置内クラスに応じたクラス識別子を付与するヘッダ変換部と、装置内ヘッダに付与されたVP1値及びクラス識別子に基づいて到着セルを振り分けクラス別キューに書き込む制御を行う書き込み制御部と、VP1毎に振り分けた通常クラス用のバッファ及び可変クラス用のバッファと、VP毎に最大速度を制御するとともに、可変クラス用キューの速度を管理する送出スケジューラと、クラス別キューより送出スケジューラの指示によりデータを読み出す読み出し制御部と、可変クラス用バッファは、順方向リソース管理用セル (FRMセル) を挿入するFRM挿入部を具備し、VPスイッチ網を介した受信側の装置は、FRM挿入部より挿入されたFRMセル抽出部と、VP毎に受信したセルの内容よりEFCIの内容を監視する手段と、最新のEFCI情報を保持するためのEFCIレジスタと、EFCIレジスタの内容を逆方向RMセル (BRMセル) の輻輳表示ビット (C1) にスタンプする機能と、BRMセルを下り側に挿入するBRM挿入部とを具備し、送出スケジューラは、VP毎に最大速度を制御する手段及び制御パラメータと、可変クラス用キューの速度を制御するための各種パラメータと、FRMセルの挿入制御及びBRMセルの受信監視を行う手段とを具備するとともに、RMセルの受信状況及び輻輳表示ビットの内容に応じて可変レートの送出速度を制御するための機能を具備し、VP毎に最大速度の範囲で通常クラス>FRMセル>可変クラスのプライオリティを付与するよう構成する。

【0013】また、本発明に係る送出トラヒック制御装置は、情報を固定長のパケットで転送するATM交換装置であって、バーチャルパス (VP) スイッチ網と接続する機能を有する送出トラヒック制御装置において、到着したセルにあらかじめコネクション設定時に決定した出側VP1/VCI1値及び装置内クラスに応じたクラス識別子を付与するヘッダ変換部と、装置内ヘッダに付与されたVP1値及びクラス識別子に基づいて到着セルを振り分けクラス別キューに書き込む制御を行う書き込み制御部と、VP1毎に振り分けた優先クラス用のバッファ、通常クラス用のバッファ及び可変クラス用のバッファと、VP毎に最大速度を制御するとともに、可変クラス用キューの速度を管理する送出スケジューラと、クラス別キューより送出スケジューラの指示によりデータを読み出す読み出し制御部と、可変クラス用バッファは、順方向リソース管理用セル (FRMセル) を挿入するFRM挿入部を具備し、VPスイッチ網を介した受信側の装置は、FRM挿入部より挿入されたFRMセル抽出部と、VP毎に受信したセルの内容よりEFCIの内容を監視する手段と、最新のEFCI情報を保持するためのEFCIレジスタと、EFCIレジスタの内容を逆方向RMセル (BRMセル) の輻輳表示ビット (C1) にスタンプする機能と、BRMセルを下り側に挿入されるBRM挿入部とを具備し、送出スケジューラは、VP毎に

第1の最大速度を制御する手段及び制御パラメータと、優先クラスとして第2の最大速度を制御する手段及び制御パラメータと、可変クラス用キューの速度を制御するための各種パラメータと、FRMセルの挿入制御及びBRMセルの受信監視を行う手段とを具備するとともに、RMセルの受信状況及び輻輳表示ビットの内容に応じて可変レートの送出速度を制御するための機能を具備し、VP毎に第1の最大速度の範囲で優先クラス>通常クラス>FRMセル>可変クラスのプライオリティを付与するように構成する。

【0014】上記送出トラヒック制御装置は、ITU-T勧告1.371に基づいたトラヒック管理を行うものであってもよい。

【0015】

【発明の実施の形態】本発明に係る送出トラヒック制御装置は、明示的順方向輻輳表示(EFCI: Explicit Forward Congestion Indication)などを具備したVPスイッチ網を前提とし、同一VP内で複数の品質クラスを制御可能とするものである。

【0016】図1は本発明の第1の実施形態に係る送出トラヒック制御装置の全体構成を示す図である。

【0017】図1において、送出トラヒック制御装置20は、到着したセルにあらかじめコネクション設定時に決定した出側VPI/VCI値及び装置内クラスに応じたクラス識別子を付与するヘッダ変換部30と、該装置内ヘッダに付与されたVPI値及びクラス識別子に基づいて到着セルを振り分けクラス別キューに書き込む制御を行う書き込み制御部31と、VPI毎に振り分けられた通常クラス用のバッファ及び可変クラス用のバッファ32と、読み出し制御部33と、FRM(Forward Resource Management Cell: 順方向リソース管理用セル)挿入部34と、送出スケジューラ35と、送出スケジューラ35に接続された管理テーブル36と、BRM(Backward Resource Management Cell)抽出部37とから構成されている。

【0018】上記送出スケジューラ35は、バッファ情報信号線を介して、各クラス別キューと接続されている。各VP毎に用意された可変クラス用バッファ32には、順方向リソース管理用セル(以下、FRMセルという)を挿入するFRM挿入部34が具備され、さらに、VPスイッチ網を介した受信側の装置にはRMセル終端部38が具備されている。

【0019】上記RMセル終端部38は、それぞれVP毎に受信したセルの内容より最新のEFCI情報を保持するためのEFCIREG(EFCI保持レジスタ)39を具備している。これにより、受信側に到着したFRMセルは抽出され、最新のEFCI情報を輻輳表示ビット(CI)を添えて逆方向RMセル(以下、BRMセルという)として下り側に挿入される。

【0020】上記BRMセルは、送信側のBRM抽出部

37により抽出され可変クラス制御の入力情報の1つとなる。

【0021】一方、前述した送出スケジューラ35は、VP毎に最大速度を制御するためのパラメータに加えて、可変クラス用キューの速度を管理するための各種パラメータとこれを制御するための機能を具備している。

【0022】図2は上記送出スケジューラ35の詳細な構成を示す図である。

【0023】図2において、送出スケジューラ35は、10基準クロック41と、基準クロック41に基づいて動作し、VP毎に送出トラヒック速度の最大速度(最大レート)を管理する最大速度制御部42と、VP毎に可変クラスの速度を制御する可変速度制御部43と、VP毎にFRMセルの挿入間隔を制御するFRMセル挿入制御回路44と、各速度制御部の管理テーブルの内容を更新するためのVP値を出力するVPカウンタ45と、BRMセル受信回路46と、FRMセル挿入回路47と、各キューからの情報より各キューのデータ有り無しを保持するレジスタ群48と、それぞれの判定出力を調停する論理回路49, 50, 51とから構成される。

【0024】上記可変速度制御部43は、BRMセル受信回路46に接続されており、BRMセルの受信状況及び受信したBRMセルの内容に基づいて制御される。すなわち、VP毎に最大速度の範囲で、通常クラス>FRMセル>可変クラスのプライオリティがつけられている。また、FRMセルはあらかじめ決められた固定値(Nrm)毎に、該当する可変クラスの現在の送出速度(ACR)に従って挿入される。

【0025】上記BRMセル受信回路46は、図1の送信側のBRM抽出部37と同じであり、下り方向に流れてくるBRMセルを抽出する回路である。また、上記FRMセル挿入回路47は、図1のFRM挿入部34と同一である。

【0026】以下、上述のように構成された送出トラヒック制御装置20の動作を説明する。

【0027】図3～図7は送出トラヒック制御装置20の動作を説明するための図であり、図3はその基本動作を示す図、図4は図3のタイミングチャートである。

【0028】本送出トラヒック制御装置20の動作概要を、以下(1)～(12)で順次説明する。

【0029】(1) コネクション設定時にユーザの要求サービス品質(QoS)に基づいて、VC単位に通常クラスまたは可変クラスを決定する。

【0030】(2) 送出トラヒック制御装置20の入側に配備されているヘッダ変換部30により、出側VPI/VCI値及びクラス識別子(C)を付与する。

【0031】(3) 上記クラス識別子及び出側VPI値に基づき、到着セルをVP毎に用意されたクラス別キュー32に蓄積する。

【0032】(4) 送出スケジューラ35は、あらかじ

めソフトウェアにより設定されたVP毎の最大レートを基に、VP単位に送出セルの送出可否の判定を行う。

【0033】(5)通常クラスに有効セルがあり、かつ上記最大レートタイマが満了した場合、通常セルのデータを該通常クラス用キューよりセルを読み出し、出側回線に出力する(図4(A)参照)。

【0034】(6)可変クラス用キューに有効セルがあり、かつ可変レート(現在送出可能な速度)タイマが満了し、かつ通常クラスの送出セルがない時、かつFRMセルを挿入しない時、該可変クラス用キューより有効セルを読み出し、出側回線に出力する(図4(B)参照)。

【0035】(7)可変クラス送出OK時(可変レートタイマ満了時)、あらかじめ設定されたFRMセル送出間隔( $N_{rm}-1$ )の数だけユーザセルを送出完了した場合、かつ通常クラスの送出セルがない時、FRMセルを挿入する(図4(C)参照)。

【0036】(8)可変速度制御部43は、BRMセルの受信間隔をチェックする機能を有し、期待された時間内にBRMセルが受信され、BRMセル内の輻輳表示ビット(CI)がOFF(=“0”)なら、可変レート(ACR)を $N_{rm} \times A_{IR}$ 分増加させる。但し、該VPの最大レート(PCR)を越えない値を設定する。

【0037】(9)可変速度制御部43は、BRMセルの輻輳表示ビットCIがON(=“1”)または一定時間内返送されないとき可変レート(ACR)を $N_{rm} \times A_{CR} / R_{DF}$ の分だけ減少させる。

【0038】(10)可変レートの初期値は、コネクション設定時あらかじめ設定された初期送出速度(ICR)とする。

【0039】(11)受信側の制御では、到着するユーザセルのEFCI情報をモニタし、VP毎に最新の情報をEFCIREG39に更新する。

【0040】(12)受信側の制御では、FRMセルを抽出し、下り側のコネクションに対してBRMを挿入する。この時、BRMセル内のCIには最新のEFCIREG39の内容を表示する。

【0041】ここで、RMセルのVCI値については、例えば“6”のように特定値を用いることで、挿入及び抽出回路を簡略化することができる。

【0042】上述した動作の結果、VPコネクション内の情報は図5に示すように通常クラスの空き帯域を、VPの最大速度を超えない範囲で可変クラスがVPスイッチ網の輻輳状態を確認しながら使用することができる。

【0043】図6及び図7は最大速度制御と通常クラス及び可変クラスの競合の例を示す図であり、図6は可変クラスにおける動作例、図7はその可変クラスの送出トラヒックレートの変化例である。

【0044】実際には、タイミングのレーシングを防ぐため基準クロック等の制御クロックで同期化することが

一般的である。

【0045】図6に示すように、FRMセルをACRの範囲で $N_{rm}$ 毎に挿入している。したがって、ユーザ情報セルは $N_{rm}-1$ となる。このFRMセルは受信側の制御部にて抽出され、下り側の同一VPコネクションにBRMとして挿入される。

【0046】このとき、ユーザセルの最新EFCI情報の内容が表示される。可変速度制御部43は、本BRMセルの到着間隔及びBRMセル内のCI(輻輳表示)の内容に基づいて、可変レートを制御する(前記(8),(9)参照)。

【0047】以上説明したように、第1の実施形態に係る送出トラヒック制御装置20では、到着したセルにあらかじめコネクション設定時に決定した出側VPI/VCI値及び装置内クラスに応じたクラス識別子を付与するヘッダ変換部30と、装置内ヘッダに付与されたVPI値及びクラス識別子に基づいて到着セルを振り分けクラス別キューに書き込む制御を行なう書き込み制御部31と、VPI毎に振り分けた通常クラス用のバッファ及び可変クラス用のバッファ32と、VP毎に最大速度を制御するとともに、可変クラス用キューの速度を管理する送出スケジューラ35と、クラス別キューより送出スケジューラ35の指示によりデータを読み出す読み出し制御部33と、可変クラス用バッファは、FRMセルを挿入するFRM挿入部34を具備し、VPスイッチ網を介した受信側の装置は、FRM挿入部34より挿入されたFRMセル抽出部と、VP毎に受信したセルの内容よりEFCIの内容を監視する手段と、最新のEFCI情報を保持するためのEFCIレジスタ39と、EFCIレジスタ39の内容をBRMセルの輻輳表示ビット(CI)にスタンプする機能と、BRMセルを下り側に挿入するBRM挿入部とを具備し、送出スケジューラ35は、VP毎に最大速度を制御する手段及び制御パラメータと、可変クラス用キューの速度を制御するための各種パラメータと、FRMセルの挿入制御及びBRMセルの受信監視を行う手段とを具備するとともに、RMセルの受信状況及び輻輳表示ビットの内容に応じて可変レートの送出速度を制御するための機能を具備し、VP毎に最大速度の範囲で通常クラス>FRMセル>可変クラスのプライオリティをつけているので、図5に示すように同一VP内を通常クラスと可変クラスを設けることにより、リアルタイムなデータ転送(音声/画像など)と非リアルタイムなデータ転送(一般データ)の双方をサポート可能となり、かつVPスイッチ網の保証している帯域内で制御されることから高品質なデータ転送が可能となる。

【0048】図8は本発明の第2の実施形態に係る送出トラヒック制御装置の構成を示す図であり、本実施形態に係る送出トラヒック制御装置の説明にあたり図1に示す送出トラヒック制御装置と同一構成部分には同一符号

を付して重複部分の説明を省略する。

【0049】図8において、送出トラヒック制御装置60は、到着したセルにあらかじめコネクション設定時に決定した出側VPI/VCI値及び装置内クラスに応じたクラス識別子を付与するヘッダ変換部30と、該装置内ヘッダに付与されたVPI値及びクラス識別子に基づいて到着セルを振り分けクラス別キューに書き込む制御を行う書き込み制御部61と、VPI毎に振り分けられた優先クラス用バッファ、通常クラス用のバッファ及び可変クラス用のバッファ62と、読み出し制御部33と、FRM挿入部34と、送出スケジューラ63と、送出スケジューラ63に接続された管理テーブル64と、BRM抽出部37とから構成されている。

【0050】上記書き込み制御部61は、装置内ヘッダに付与されたVPI値及びクラス識別子に基づいて到着セルを、優先クラス、通常クラス及び可変クラスに振り分けクラス別キューに書き込む制御を行う。

【0051】また、上記送出スケジューラ63に接続された管理テーブル64には、ソフトウェアにて設定される優先レートが付加されている。

【0052】すなわち、本実施形態では、第1の実施形態に、優先クラスと優先クラスの送出最大速度を制御するための手段を追加した構成となっている。

【0053】図9は上記送出スケジューラ63の詳細な構成を示す図であり、図2に示す送出スケジューラ35と同一構成部分には同一符号を付している。

【0054】図9において、送出スケジューラ63は、基準クロック41と、基準クロック41に基づいて動作し、VP毎に送出トラヒック速度の優先速度（優先レート）を管理する優先速度制御部71と、VP毎に送出トラヒック速度の最大速度（最大レート）を管理する最大速度制御部42と、VP毎に可変クラスの速度を制御する可変速度制御部43と、VP毎にFRMセルの挿入間隔を制御するFRMセル挿入制御回路44と、各速度制御部の管理テーブルの内容を更新するためのVP値を出力するVPカウンタ45と、BRMセル受信回路46と、FRMセル挿入回路47と、各キューからの情報より各クラス毎に各キューのデータ有り無しを保持するレジスタ群72と、それぞれの判定出力を調停する論理回路49、50、51、73とから構成される。

【0055】上記送出スケジューラ63は、優先クラスの最大速度を優先レート（EPCR）によって制御する。送出するプライオリティは、優先クラス>通常クラス>FRMセル>可変クラスとなる。

【0056】以下、上述のように構成された送出トラヒック制御装置60の動作を説明する。

【0057】第1の実施形態に対して、以下の動作が異なる。

【0058】(1) コネクション設定時にユーザの要求サービス品質(QoS)に基づいて、VCI単位に優先ク

ラス、通常クラス、または可変クラスを決定する。

【0059】(2) 優先クラスに有効セルがあり、かつ最大レートタイマ満了し、かつ優先レートタイマ満了した場合、優先クラスのデータを該優先クラス用キューよりセルを読み出し、出側回線に出力する。

【0060】(3) 通常クラスに有効セルがあり、かつ上記最大レートタイマが満了し、かつ上記優先クラスのデータ送出がない場合、通常セルのデータを該通常クラス用キューよりセルを読み出し、出側回線に出力する。

10 【0061】(4) 可変クラス用キューに有効セルがあり、かつ可変レート（現在送出可能な速度）タイマが満了し、かつ通常クラス及び優先クラスの送出セルがない時、かつFRMセルを挿入しない時、該可変クラス用キューより有効セルを読み出し、出側回線に出力する。

【0062】(5) 可変クラス送出OK時（可変レートタイマ満了時）、あらかじめ設定されたFRMセル送出間隔（Nrm-1）の数だけユーザセルを送出完了した場合、かつ通常クラス及び優先クラスの送出セルがない時、FRMセルを挿入する。

20 【0063】以上説明したように、第2の実施形態に係る送出トラヒック制御装置60では、装置内ヘッダに付与されたVPI値及びクラス識別子に基づいて到着セルを振り分けクラス別キューに書き込む制御を行う書き込み制御部61と、VPI毎に振り分けた優先クラス用のバッファ、通常クラス用のバッファ及び可変クラス用のバッファ62と、VP毎に最大速度を制御するとともに、可変クラス用キューの速度を管理する送出スケジューラ63と、クラス別キューより送出スケジューラの指示によりデータを読み出す読み出し制御部33と、可変クラス用バッファは、順方向リソース管理用セル（FRMセル）を挿入するFRM挿入部34を具備し、送出スケジューラ63は、VP毎に最大速度を制御する手段及び制御パラメータと、優先クラスとして前記最大速度とは別の最大速度を制御する手段及び制御パラメータと、可変クラス用キューの速度を制御するための各種パラメータと、FRMセルの挿入制御及びBRMセルの受信監視を行う手段とを具備するとともに、RMセルの受信状況及び輻輳表示ビットの内容に応じて可変レートの送出速度を制御するための機能を具備し、VP毎に最大速度の範囲で優先クラス>通常クラス>FRMセル>可変クラスのプライオリティをつけているので、図10に示すように同一VP内を、優先クラス、通常クラス及び可変クラスを設けることにより、優先データ転送（特殊なデータ）、リアルタイムなデータ転送（音声／画像など）及び非リアルタイムなデータ転送（一般データ）の双方をサポート可能となり、かつVPスイッチ網の保証している帯域内で制御されることから高品質なデータ転送が可能となる。

30 【0064】また、優先クラスの最大レートを一定値内に抑えているために、VPスイッチ網が何らかの理由に

よりVPの品質を確保できない状況に陥っても、優先クラスのデータが救われる可能性が向上し、より高品質なデータ転送を可能とすることができる。

【0065】なお、上記各実施形態では、送出トラヒック制御装置をVPスイッチ網に接続される装置に適用した例であるが、ATM交換装置であって、VP単位のスイッチを可能とした装置と接続する全ての場合において適用可能である。

【0066】また、クラス識別子、クラス別キュー、管理テーブル等の形式や保存方法は特に限定されない。

【0067】また、上述の構成では、ATM交換装置であればよく、ワークステーションを使用することができるが、どのような端末であってもよく、例えば専用端末ではなくパーソナルコンピュータ等の汎用機であってもよい。

#### 【0068】

【発明の効果】本発明に係る送出トラヒック制御装置では、到着したセルにあらかじめコネクション設定時に決定した出側VPI/VCI値及び装置内クラスに応じたクラス識別子を付与するヘッダ変換部と、装置内ヘッダに付与されたVPI値及びクラス識別子に基づいて到着セルを振り分けクラス別キューに書き込む制御を行う書き込み制御部と、VPI毎に振り分けた通常クラス用のバッファ及び可変クラス用のバッファと、VPI毎に最大速度を制御するとともに、可変クラス用キューの速度を管理する送出スケジューラと、クラス別キューより送出スケジューラの指示によりデータを読み出す読み出し制御部と、可変クラス用バッファは、順方向リソース管理用セル(FRMセル)を挿入するFRM挿入部を具備し、VPスイッチ網を介した受信側の装置は、FRM挿入部より挿入されたFRMセル抽出部と、VP毎に受信したセルの内容よりEFCIの内容を監視する手段と、最新のEFCI情報を保持するためのEFCIレジスタと、EFCIレジスタの内容を逆方向RMセル(BRMセル)の輻輳表示ビット(CI)にスタンプする機能と、BRMセルを下り側に挿入するBRM挿入部とを具備し、送出スケジューラは、VP毎に最大速度を制御する手段及び制御パラメータと、可変クラス用キューの速度を制御するための各種パラメータと、FRMセルの挿入制御及びBRMセルの受信監視を行う手段とを具備するとともに、RMセルの受信状況及び輻輳表示ビットの内容に応じて可変レートの送出速度を制御するための機能を具備し、VP毎に最大速度の範囲で通常クラス>FRMセル>可変クラスのプライオリティを付与するよう構成したので、同一VP内で複数の品質クラスを制御することができ、高品質なデータ転送ができる。

【0069】本発明に係る送出トラヒック制御装置では、到着したセルにあらかじめコネクション設定時に決定した出側VPI/VCI値及び装置内クラスに応じたクラス識別子を付与するヘッダ変換部と、装置内ヘッダ

に付与されたVPI値及びクラス識別子に基づいて到着セルを振り分けクラス別キューに書き込む制御を行う書き込み制御部と、VPI毎に振り分けた優先クラス用のバッファ、通常クラス用のバッファ及び可変クラス用のバッファと、VPI毎に最大速度を制御するとともに、可変クラス用キューの速度を管理する送出スケジューラと、クラス別キューより送出スケジューラの指示によりデータを読み出す読み出し制御部と、可変クラス用バッファは、順方向リソース管理用セル(FRMセル)を挿入するFRM挿入部を具備し、VPスイッチ網を介した受信側の装置は、FRM挿入部より挿入されたFRMセル抽出部と、VP毎に受信したセルの内容よりEFCIの内容を監視する手段と、最新のEFCI情報を保持するためのEFCIレジスタと、EFCIレジスタの内容を逆方向RMセル(BRMセル)の輻輳表示ビット(CI)にスタンプする機能と、BRMセルを下り側に挿入するBRM挿入部とを具備し、送出スケジューラは、VP毎に第1の最大速度を制御する手段及び制御パラメータと、優先クラスとして第2の最大速度を制御する手段及び制御パラメータと、可変クラス用キューの速度を制御するための各種パラメータと、FRMセルの挿入制御及びBRMセルの受信監視を行う手段とを具備するとともに、RMセルの受信状況及び輻輳表示ビットの内容に応じて可変レートの送出速度を制御するための機能を具備し、VP毎に第1の最大速度の範囲で優先クラス>通常クラス>FRMセル>可変クラスのプライオリティを付与するよう構成したので、同一VP内で複数の品質クラスを制御することができ、より高品質なデータ転送ができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明を適用した第1の実施形態に係る送出トラヒック制御装置のシステム構成を示す図である。

【図2】上記送出トラヒック制御装置の送出スケジューラの詳細な構成を示す図である。

【図3】上記送出トラヒック制御装置の動作を説明するための図である。

【図4】上記送出トラヒック制御装置の動作を説明するためのタイミングチャートである。

【図5】上記送出トラヒック制御装置の動作を説明するための図である。

【図6】上記送出トラヒック制御装置の可変クラスにおける動作例を示す図である。

【図7】上記送出トラヒック制御装置の可変クラスの送出トラヒックレートの変化例を示す図である。

【図8】本発明を適用した第2の実施形態に係る送出トラヒック制御装置のシステム構成を示す図である。

【図9】上記送出トラヒック制御装置の送出スケジューラの詳細な構成を示す図である。

【図10】上記送出トラヒック制御装置の動作を説明するための図である。

【図11】従来のV P - S H Pの位置づけ示す図である。

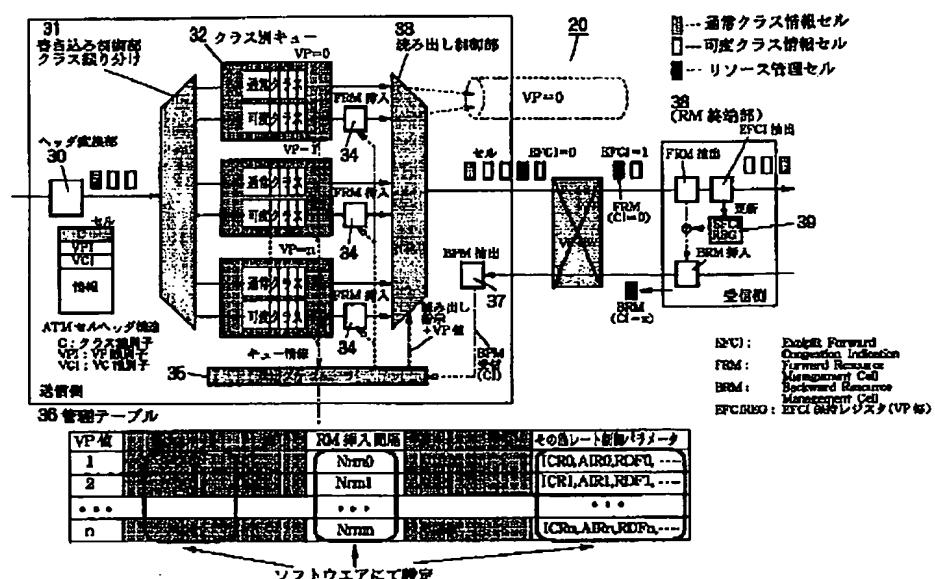
【図12】従来のV P - S H Pの構成を示す図である。

【符号の説明】

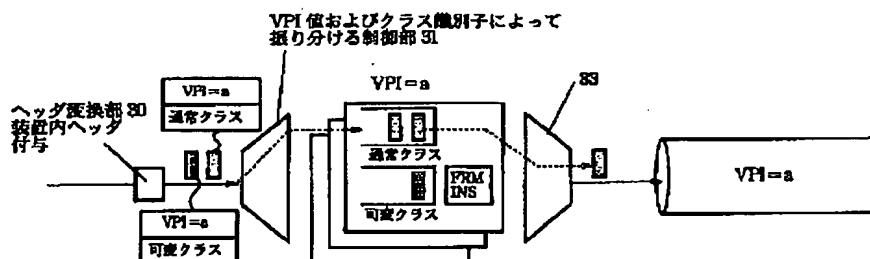
20, 60 送出トラヒック制御装置、30 ヘッダ変換部、31, 61 書き込制御部、32, 62 通常クラス用のバッファ及び可変クラス用のバッファ、33

読み出し制御部、34 F R M挿入部、35, 63 送出スケジューラ、36 管理テーブル、B R M抽出部、41 基準クロック、42 最大速度制御部、43 可変速度制御部、44 F R Mセル挿入制御回路、45 V Pカウンタ、46 B R Mセル受信回路、47 F R Mセル挿入回路、48, 72 レジスタ群、49, 50, 51, 73 論理回路、71 優先速度制御部

【図1】

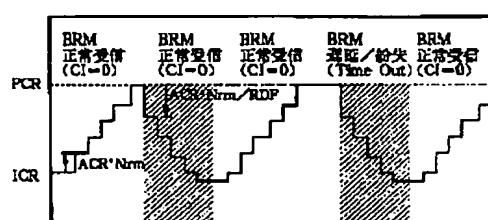


【図3】

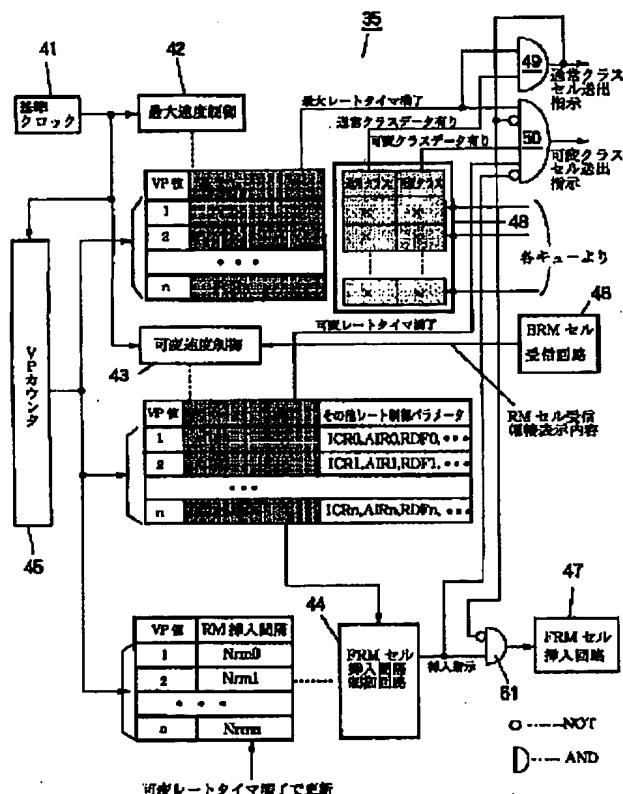


【図7】

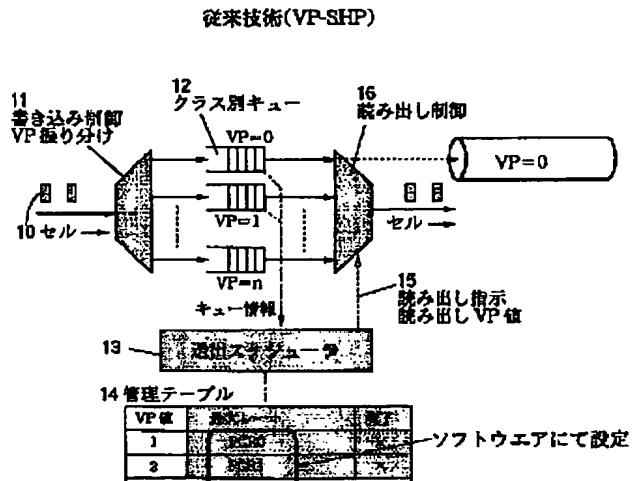
可変クラスの送出トラヒックレートの変化



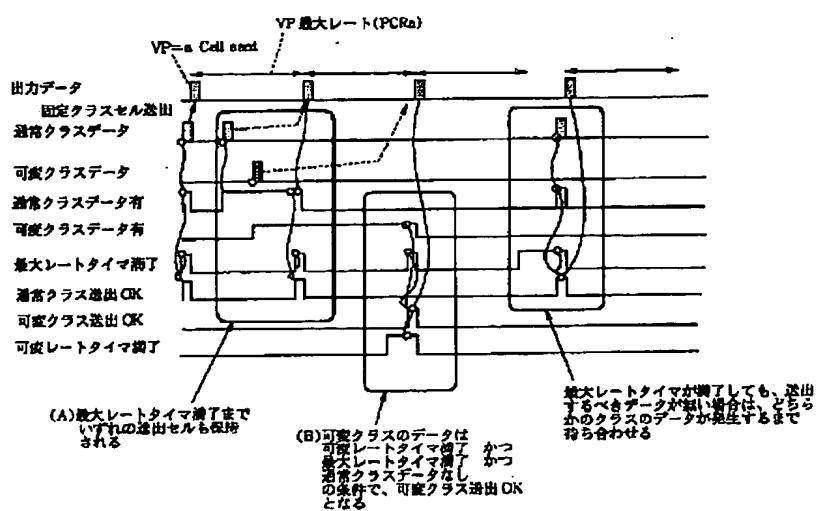
【図2】



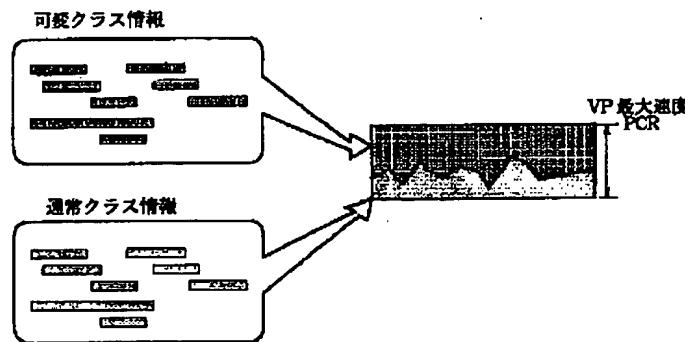
### 【図12】



【图4】

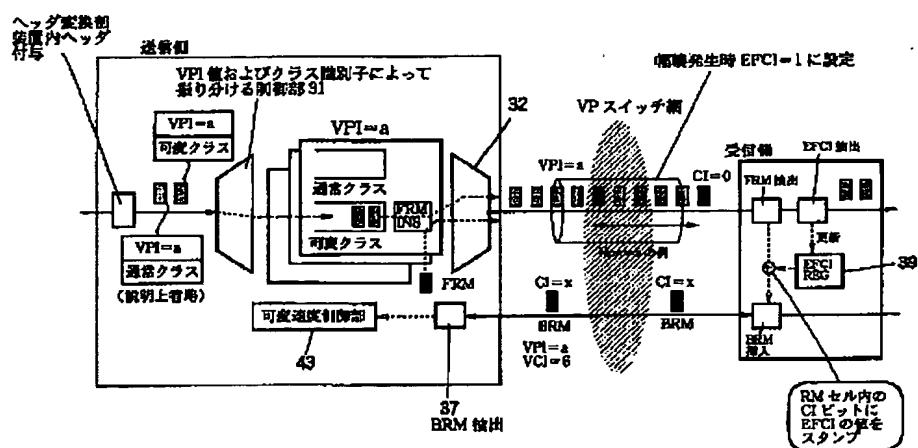


【図5】

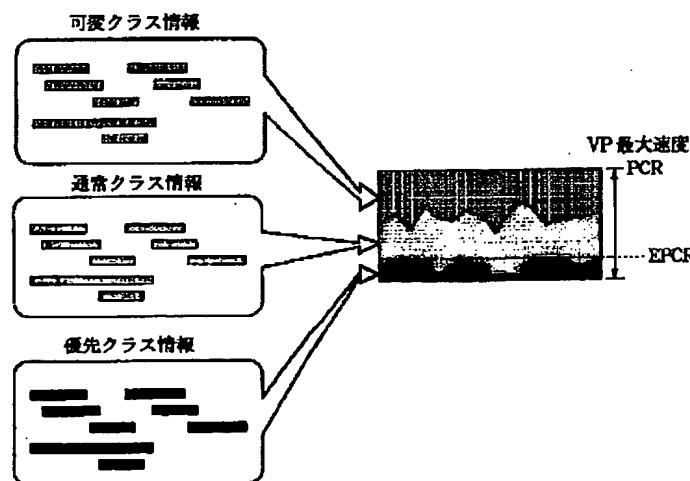


【図6】

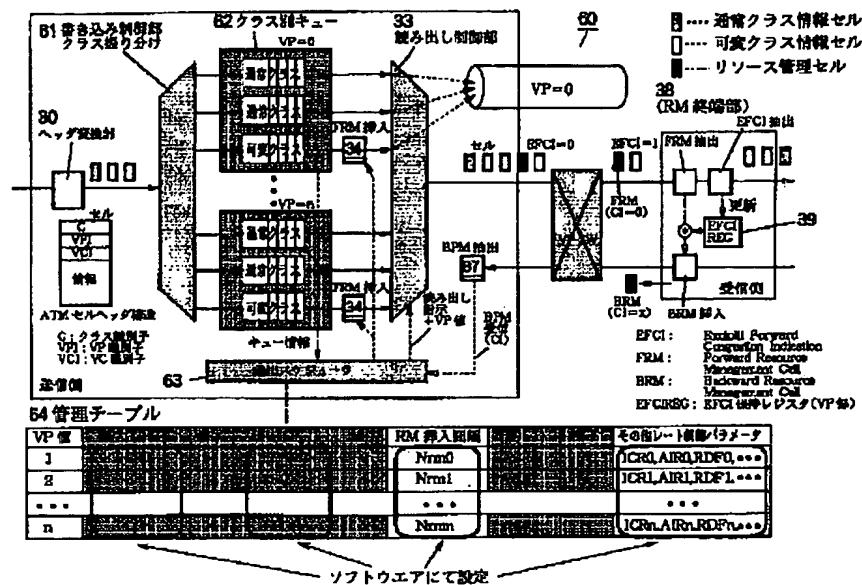
動作(可変クラス)



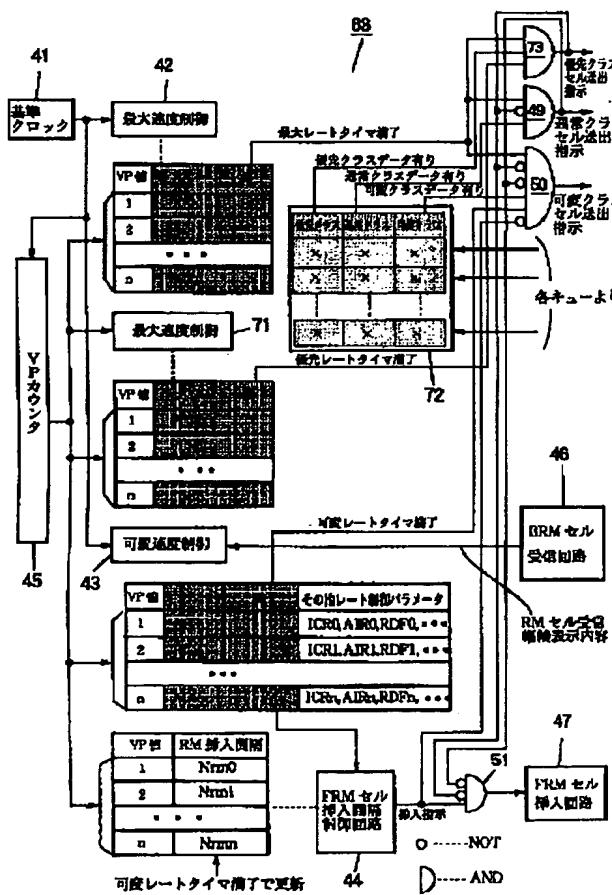
【図10】



【図8】



【図9】



【図11】

